

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2006 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06454224 **Image available**
FIXING DEVICE

PUB. NO.: 2000-039797 [JP 2000039797 A]
PUBLISHED: February 08, 2000 (20000208)
INVENTOR(s): ISHIMARU NAOAKI
APPLICANT(s): MATSUSHITA GRAPHIC COMMUNICATION SYSTEMS INC
 MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
APPL. NO.: 10-206682 [JP 98206682]
FILED: July 22, 1998 (19980722)
INTL CLASS: G03G-015/20

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the warm-up time from delaying caused by getting slow of the temperature rise of material to be heated by setting the Curie point of a magnetic conductor so that saturation temperature made stable under the self temperature control of the material to be heated is equal to or under hot offset start temperature and equal to or above fixing feasible temperature.

SOLUTION: As for this fixing device 1; an energizing member 3 is arranged inside a heat roller 2 consisting of the hollow cylindrical magnetic conductor, and a pressure roller 4 is rotatably arranged to press-contact with the roller 2 under the roller 2. A nip 6 to hold and carry recording paper 5 is formed between the rollers 2 and 4. The magnetic alloy having the Curie point at or above the fixing feasible temperature of toner is used for the roller 2. Especially, iron-nickel alloy or iron-nickel-chromium alloy where the Curie point of the magnetic alloy is adjusted so that the stable temperature of the heat roller owing to self temperature control characteristic is equal to or above the fixing temperature and equal to or under the hot offset start temperature is used therefor.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-39796

(P2000-39796A)

(43) 公開日 平成12年2月8日(2000.2.8)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 3 G 15/20	1 0 9	C 0 3 G 15/20	1 0 9
	1 0 1		1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-206681

(22) 出願日 平成10年7月22日(1998.7.22)

(71) 出願人 00018/736

松下電送システム株式会社

東京都目黒区下目黒2丁目3番8号

(71) 出願人 00000/821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 石丸 直昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 10010/050

弁理士 鷲田 公一

Fターム(参考) 2H033 AA21 BA25 BA30 BE06 CA07

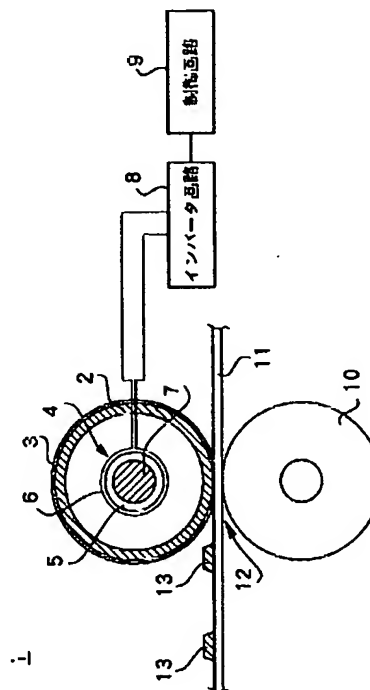
CA23 CA27 CA48

(54) 【発明の名称】 定着装置

(57) 【要約】

【課題】 熱センサなしで定着装置のウォームアップ終了を検知すること。

【解決手段】 トナー13の定着温度以上のキュリー点を有する磁性導体からなる熱ローラ2に対して励磁コイル部4により高周波電流を印加する。このときに、インバータ回路8より励磁コイル部4に供給する電力を電力検知回路で検知し、制御回路9でモニタする。制御回路9は、検出した電力が低下したことにより熱ローラ2が定着温度に到達したと判定する。従って熱センサを用いることなく熱ローラ2設定温度に達したことがわかる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被定着材の定着温度以上のキュリー点を有する磁性導体と、前記磁性導体に対して交番磁束を印加する励磁手段と、前記励磁手段に交番電流を供給する給電手段と、前記給電手段から前記励磁手段へ供給される電力を検出する電力検出手段と、検出した電力が低下したことにより前記磁性導体が前記定着温度に到達したと判定する判定手段と、を具備することを特徴とする定着装置。

【請求項2】 判定手段の判定によって給電手段から励磁手段に供給する電力を変更する給電制御手段を具備することを特徴とする請求項1記載の定着装置。

【請求項3】 判定手段の判定によって定着処理が実行可能であることを報知する報知手段を具備することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の定着装置。

【請求項4】 給電手段は、動作時は第1電力を、動作終了後は前記第1電力よりも低い第2電力を励磁手段にそれぞれ供給することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の定着装置。

【請求項5】 第1電圧は磁性導体が定着温度以上になる電力であり、且つ、第2電力は磁性導体が定着温度よりも低い温度になる電力であることを特徴とする請求項4記載の定着装置。

【請求項6】 磁性導体を挟んで励磁手段と対向するように前記磁性導体よりも低抵抗の非磁性材料を積層したことを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の定着装置。

【請求項7】 磁性導体を挟んで励磁手段と対向するように断熱層を介して非磁性材料を配置したことを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の定着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に用いられる、電磁誘導加熱方式の定着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば、複写機、レーザープリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置において、現像器により記録媒体上に形成されたトナー像を定着器で永久固着することが行われている。

【0003】熱定着方式の定着器の場合、加熱手段により加熱した熱ローラと、この熱ローラに対向して配置した加圧ローラとのニップに記録媒体を通過させることにより、トナー像を加熱定着する。従来、熱ローラの加熱手段としては、ハロゲンランプが主流である。

【0004】近年、電磁誘導加熱方式の定着器が開発されている。この方式では、熱ローラを強磁性導体で構成し、磁束を印加して熱ローラに渦電流を発生させて、熱ローラをジュール熱によって発熱させる。この方式は、

記録材料に接触する熱ローラ自体が発熱するため、ハロゲンランプで熱ローラを加熱して間接的に記録材料を加熱するよりも高効率で熱定着を実施できる。

【0005】また、電磁誘導加熱方式の場合、強磁性導体としてトナーの定着温度以上のキュリー点を持つものを用いることにより、その自己温度制御特性によって熱ローラの温度制御を行うことができる。このため、特別なサーミスタ及び制御回路を用いなくても良い。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述の通り自己温度制御は、サーミスタ等の熱センサが不要であるが、ウォーミングアップ時に熱ローラが定着温度に達したことを知ることができない。当該定着器を搭載した画像形成装置において、利用者にウォーミングアップが終了して動作可能であることを知らせる必要がある。また、ウォーミングアップ終了を検知して次の動作を待ち受けるための判断基準が必要になる。このため、熱ローラに熱センサを設けて熱ローラが定着温度に達したことを検知することが考えられるが、これでは、自己温度制御としたメリットが薄れるため好ましくない。

【0007】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、熱センサを用いることなく、ウォーミングアップ終了を検知する定着装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、定着装置において、誘導加熱された磁性導体がキュリー点に到達すると、供給手段が励磁手段に供給する電力が低下する現象を利用して、励磁手段への供給される電力が低下した場合に磁性導体が定着温度に到達したことを判定する。

【0009】また、本発明は、動作終了後に動作時は第1電圧で動作終了後は前記第1電圧よりも低い第2電圧で前記励磁手段に交番電流をそれぞれ供給することにより、動作状態に応じた適切な電力で移動する。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の第1の態様は、被定着材の定着温度以上のキュリー点を有する磁性導体と、前記磁性導体に対して交番磁束を印加する励磁手段と、前記励磁手段に交番電流を供給する給電手段と、前記給電手段から前記励磁手段へ供給される電力を検出する電力検出手段と、検出した電力が低下したことにより前記磁性導体が前記定着温度に到達したと判定する判定手段と、を具備する構成を採る。

【0011】この構成によれば、電力検出手段は、給電手段から励磁手段へ供給される電力を検出し、判定手段は、検出した電力の低下により磁性導体がキュリー点に到達したのを判定するため、簡単な構成により定着装置のウォームアップが終了したことを熱センサを用いることなく知ることができる。

【0012】本発明の第2の態様は、第1の態様におい

て、判定手段の判定によって給電手段から励磁手段に供給する電力を変更する給電制御手段を具備する構成を採る。

【0013】この構成により、検出した電力が低下した場合に励磁手段へ供給する電流を変更するため、簡単な構成によりウォームアップ時及び終了後に適した電流を励磁手段に供給できる。

【0014】本発明の第3の態様は、第1又は第2の態様において、判定手段の判定によって定着処理が実行可能であることを報知する報知手段を具備する構成を採る。

【0015】この構成により、検出した電力が低下したことにより磁性導体が定着温度に達したことを判定し、その判定により定着処理が実行できることを知らせるため、簡単な構成によりウォームアップが終了して定着処理を含む印刷処理等を開始できることを利用者に知らせることができる。

【0016】本発明の第4の態様は、第1乃至第3の態様において、給電手段は、動作時は第1電力で動作終了後は前記第1電力よりも低い第2電力で励磁手段に交番電流をそれぞれ供給する構成を採る。

【0017】本発明の第5の態様は、第4の態様において、第1電力は磁性導体が定着温度以上になる電力であり、且つ、第2電力は磁性導体が定着温度よりも低い温度になる電圧である。

【0018】これらの構成により、起動動作又は印刷動作のときには励磁手段に第1電力を供給し、磁性導体の自己温度制御により磁性導体を定着温度以上の設定温度に維持する。動作終了後は電圧を第1電力よりも低い第2電力に変更して磁性導体を設定温度以下の温度に下げる。これにより、サーミスタ等の熱センサを用いることなく、定着装置の動作状態に応じた適切な電力で画像形成装置を移動することができる。

【0019】本発明の第6の態様は、第1乃至第5の態様において、磁性導体を挟んで励磁手段と対向するように前記磁性導体よりも低抵抗の非磁性金属材料を積層した構成を採る。

【0020】この構成により、交番磁束により磁性導体が誘導加熱され、磁性導体の温度が上昇してキュリー温度以上になると非磁性化する。これにより、誘導電流は低抵抗率の非磁性材料中を流れるので発熱量が激減するため、自己温度制御特性をさらに向上することができる。

【0021】本発明の第7の態様は、第1乃至第5の態様において、磁性導体を挟んで励磁手段と対向する位置に断熱層を介して非磁性材料を配置した構成を採る。

【0022】この構成により、交番磁束により磁性導体が誘導加熱され、温度が上昇してキュリー温度以上になると非磁性化する。交番磁束は非磁性化した磁性導体を突き抜けて非磁性材料に到達し、非磁性材料に誘導電流

が流れるため、磁性導体及非磁性材料全体としての導電断面積が著しく大きくなって電気抵抗値が極めて小さくなり発熱量が減少するため、自己温度制御特性をさらに顕著にできる。

【0023】以下、本発明の実施の形態1～8について、図面を参照して詳細に説明する。

【0024】(実施の形態1) 図1は、本発明の実施の形態1に係る定着装置の構成を示す概略図である。この定着装置1は、複写機又は複写機とファックスの複合機に使用するものを示している。

【0025】熱ローラ2は、磁性導体からなる中空円筒体である。この磁性導体としては、適温、すなわちトナーを溶融する温度よりやや高い温度である約230℃をキュリー温度とするように調整した磁性合金(感温金属ともいう)を使用している。この例では、磁性合金として、鉄-ニッケル合金又は鉄-ニッケル-クロム合金を使用している。この組合せは、飽和磁束密度が高く、定着装置1には適している。なお別の用途に使用する場合には、当然、熱ローラ2で得たい温度も変わる。従って、磁性合金の組成もこの用途に応じたキュリー温度となるように変更できる。

【0026】熱ローラ2のサイズは、この例では、厚さ約1mm、直径約49mmとしている。また、熱ローラ2の外周面上には、トナー13との離型性を向上するために厚さ約15μmのフッ素樹脂をコーティングしている。

【0027】熱ローラ2の内部には、励磁コイル部4が挿入されている。励磁コイル部4は、中空円筒状のボビン5と、ボビン5の周面上にらせん状に巻き回されたコイル6と、ボビン5内に挿入されたフェライト7とで構成されている。コイル5には、細い導線を束ねてより線としたリッツ線を使用している。フェライト7は、加熱効率を良くする。

【0028】この励磁コイル部4のコイル6には、高周波電流を供給するインバータ回路8が接続されている。インバータ回路8には、励磁コイル部4へ供給する電力を可変制御する制御回路9が接続されている。

【0029】一方、熱ローラ2の下側には、熱ローラ2に対向して加圧ローラ10が互いに圧接しかつ回転可能に配置されている。これにより、熱ローラ2及び加圧ローラ10の間に、表面にトナー13が付着した記録紙11を挟持搬送するニップが形成される。加圧ローラ10の直径は、この例では約48mmである。

【0030】図2は、上記実施の形態1に係る定着装置の制御系を示すブロック図である。

【0031】中央演算部(CPU)21は、インバータ回路8に対して制御信号V₀を出力する。インバータ回路8は、商用交流電源22を電源として高周波電流I₀を発生し、励磁コイル部4に供給する。インバータ回路8は、CPU21からの制御信号V₀に応じた大きさの

電力を励磁コイル部4に供給する。電力検出回路23は、インバータ回路8からの供給電力を検知し、検知信号をCPU21に出力する。CPU21は、検知信号に基づいて電力を知ることができる。

【0032】図3は、上記実施の形態1に係る定着装置のインバータ回路から励磁コイル部に至る回路図である。

【0033】商用交流電源22から供給された交流を交流変換した直流電源31の両端は、発振回路32に接続されている。発振回路32には、第1及び第2トランジスタ33、34からなる直流回路に並列接続されている。第1及び第2トランジスタ33、34のベース端子に発振回路32の出力端子が接続されている。

【0034】第1トランジスタ33のエミッタ端子と第2トランジスタ34のコレクタ端子の間に、励磁コイル部4の一端が接続されている。励磁コイル部4の他端は直流電源31の一端に接続されている。

【0035】第1及び第2トランジスタ33、34と励磁コイル部4との間には、電流検出計35及び電圧検出計36が設けられている。電流検出計35及び電圧検出計36の検出出力は図示しない電力変換部により電力値に変換した後CPU21に入力される。

【0036】上記構成からなる回路において、発振回路32からの所定の発振周波数でベース電流が第1、第2トランジスタ33、34に交互に供給される。これに応じて、励磁コイル部4に例えば23kHzの高周波電流を供給する。励磁コイル部4への供給電力は、供給電流値が一定であれば励磁コイル部4のインダクタンスによ

$$\delta = 503.3 \{ \rho / (f \times \mu) \}^{0.5}$$

δ : 表皮深さ m

ρ : 材料の固有抵抗 Ωm

f : 励磁周波数 Hz

μ : 材料の比透磁率

この例で用いた磁性合金は、固有抵抗が $7.2 \times 10^{-7} \Omega\text{m}$ 、常温での比透磁率が約100のものを用いている。従って、表皮深さは約0.28mmとなる。すなわち、常温近くではほとんどの渦電流は熱ローラの内面0.28mm以内に集中して流れる。渦電流が流れる通路断面積は極めて小さく抵抗が大きいので、熱ローラ2は大きなジュール熱を生じ、温度が急激に上昇する。

【0042】その後、熱ローラ2の温度がキュリー点以上になると磁性合金が非磁化する。このため、比透磁率が約1になるので表皮深さに相当する厚さは、常温時の約10倍となり、図4(b)に示すように、熱ローラ2の厚さの全体に渡って電流が流れる。従って、渦電流が流れる通路断面積が大きくなり抵抗が小さくなるので、熱ローラ2の発熱量は著しく小さくなる。

【0043】熱ローラ2の温度に対する発熱量の変化の様子を図5に示す。図5中、横軸は熱ローラ温度、縦軸は発熱量を表している。図5から明らかなように、比透

り変動する。

【0037】電流検出計35及び電圧検出計36により、励磁コイル部4に供給される電流及び印加される電圧をそれぞれ検出する。電流検出計35及び電圧検出計36の検出出力は図示しない電力変換部により電力値に変換した後CPU11に入力される。

【0038】ここでは、電力検出回路13として、電流検出計35及び電圧検出計36を例示したが、電流検出計35及び電圧検出計36と同等の機能を有する回路であれば置き換え可能である。

【0039】以下、上記構成からなる定着装置1の動作について説明する。

【0040】図示しないスイッチをオンすると、CPU11よりインバータ回路8に電圧印加命令が出される。これに応じて、インバータ回路8は、励磁コイル部4に高周波電流を供給する。励磁コイル部4は、供給した高周波電流に応じて高周波磁界を発生する。磁性合金からなる熱ローラ2は、生成消滅を繰り返す交番磁束内に置かれるため、熱ローラ2中に磁界の変化を妨げる磁界を生じるように渦電流が発生する。図4(a)及び図4(b)は、キュリー点未満の温度及びキュリー点以上の温度における渦電流の発生状態を夫々示す断面図である。図中斜線部は、電流が流れている領域を示している。キュリー点未満の温度では、この渦電流は、図4(a)に示すように、熱ローラ2の内表面に集中して流れる。このときに電流の大部分が流れる部分2aの厚さを表皮深さと呼び、理論的には次式(1)で表される。

【0041】

(1)

磁率は実際にはキュリー点温度Tkでいきなり100から1に変わるのではなく、キュリー点温度Tkに向かって徐々に低下していく。そのため、発熱量も温度上昇に伴って徐々に低下し、キュリー点温度近傍で急速に下がっていく。この例では、常温での発熱量Q1とキュリー点温度以上での発熱量Q2との比は約3対1となった。上述の渦電流の状態変化によって、電流の流れる部分の厚さが常温時に比較してキュリー点温度で約3倍に増加する。これにより、熱ローラ2及び励磁コイル部4の総抵抗が減少する。従って、インバータ回路8より一定電流を励磁コイル部4に供給している場合、発熱量は抵抗に比例するので約3分の1となるからである。

【0044】このように、キュリー点を有する磁性合金からなる熱ローラ2及び励磁コイル部4によって温度制御回路等を用いることなくキュリー点付近で温度制御を行うことができる。これを自己温度制御という。

【0045】熱ローラ2のキュリー点の設定をトナーが溶融する温度よりやや高い温度である約230℃とした場合、熱ローラ2の温度はこの190℃付近で安定する。つまり、何かの原因によって部分的に190℃を超えようとしても、この瞬間に熱ローラ2の発熱量が低下

する。逆に熱ローラ2の1部のみに当たる幅の紙を通す等して温度が低下した場合には、その温度が低下した部分の発熱量が増加する。これにより、熱ローラ2の通紙部分及び非通紙部分の温度差を低減して均一かつ安定した温度で定着を行うことができる。

【0046】次に、熱ローラ2の温度上昇及び励磁コイル部4の消費電力の関係について説明する。図6は、上記実施の形態1における熱ローラの表面温度及び励磁コイルの電力の関係を示す特性図である。

【0047】図6に示すように、励磁コイル部4に1400Wの電力を供給すると、熱ローラ2の表面温度は160℃付近までは略直線的に増加する。160℃を超えると温度上昇が鈍くなる。約190℃で熱ローラ2の温度は飽和して自己温度制御状態になっている。このときに励磁コイルの電力は、温度160℃付近で当初の1400Wから次第に減少し、自己温度制御状態のときには約400Wで安定する。

【0048】この電力の低下は、上述のように渦電流の状態変化によって、熱ローラ2及び励磁コイル部4の総抵抗が減少するため、インバータ回路8より一定電流を励磁コイル部4に供給した場合電力が減少するからである。

【0049】CPU11は、電力検出回路13の検知結果に基づいて、励磁コイル部4を流れる電力をモニタする。CPU11は、1400Wの電力が1000Wになったときウォームアップが終了し、定着装置1が使用可であると判定する。なお、この例では、電力値が1000Wになった時点で熱ローラ2の温度は約170℃を超えており、定着性から判断した装置動作上の支障はない。

【0050】CPU11は、この判定に基づいて所定の処理を行う。例えば、CPU11は、インバータ回路8に電力供給量を減少させるように制御する。これにより、ウォームアップ終了後に適した電力を供給できるため、定着装置1の省エネルギーを達成できる。

【0051】また、CPU11は、図2に示す表示部14にウォームアップ終了した旨の表示を行う。また、ブザー15を鳴らして利用者にウォームアップ終了を知らせる。

【0052】上記実施の形態1に係る定着装置1によれば、熱ローラ2は、自己温度制御特性を有するので、サーミスタを用いなくても定着温度以上の所定温度に熱ローラ2の温度を調節することができる。

【0053】また、CPU11は、電力検出回路13によって検知した励磁コイル部4への供給電力をモニタし、供給電力が低下したことにより熱ローラ2が定着可能温度に達したことを知ることができる。これにより、CPU11は、定着装置1のウォームアップが終了したことをサーミスタなしに判定することができる。このように、自己温度制御型で誘導加熱方式の定着装置1にお

いて、簡単な構成でウォームアップ終了を検知し、いつの時点で定着装置1の動作を開始しても良いかを知ることができる。

【0054】(実施の形態2)次に本発明の実施の形態2に係る定着装置について説明する。図7は、上記実施の形態2に係る定着装置の構成を示す概略図である。図1に示す実施の形態1に係る定着装置1と同様の構成については同一の番号を付して説明を省略する。

【0055】上記実施の形態2に係る定着装置40の熱ローラ41は、上記実施の形態1と同様の磁性合金からなる磁性金属層42と、磁性合金層42の外周面上に積層した磁性合金よりも抵抗が低い非磁性金属層43とで構成されている。

【0056】非磁性金属層43の材質としては、例えばアルミニウム又は銅が適当であり、この例ではアルミニウムを使用した。また、非磁性金属層43の膜厚は特に限定されないがこの例では0.4mmとした。非磁性金属層43の外周面に、トナー13との離型性を向上するために厚さ約15 μ mのフッ素樹脂層44がコーティングされている。

【0057】以下、上記構成からなる定着装置40の動作について説明する。

【0058】インバータ回路8より励磁コイル部4に例えば23kHzの高周波電流を供給する。励磁コイル部4は、供給した高周波電流に応じて高周波磁界を発生する。熱ローラ41の磁性金属層42は、生成消滅を繰り返す交番磁束内に置かれるため、磁界の変化を妨げる磁界を生じるように渦電流が発生する。図8(a)及び図8(b)は、キュリー点未満の温度及びキュリー点以上の温度における渦電流の発生状態を夫々示す断面図である。図中斜線部は、電流が流れている領域を示している。キュリー点未満の温度では、この渦電流は、図8(a)に示すように、磁性金属層42の内表面に集中して流れる。従って、渦電流が流れる通路断面積は極めて小さく抵抗が大きいため、磁性金属層42は大きなジュール熱を生じ、温度が急激に上昇する。

【0059】その後、熱ローラ41の温度がキュリー点以上になると磁性合金層42が非磁化する。この場合、磁性合金の比透磁率が約1となるので、磁束が磁性金属層42を貫いて発散する。また、熱ローラ41の厚さ全体に渡って電流が流れようとする。しかし、非磁性金属層43は、磁性金属層41に比べて電気抵抗が小さいので、図8(b)に示すように、ほとんどの誘導電流は非磁性金属層42に流れる。これにより、磁性金属層42を流れる電流が著しく少なくなり、発熱量が激減する。この結果、熱ローラ41の表面温度が急激に低くなるので、自己温度制御特性がはるかに向上する。

【0060】また、磁束は非磁性体となった磁性金属層42を通過するが、外側に設けられた非磁性金属層43によって磁気エネルギーは反射されて内部に閉じこめら

れる。つまり、非磁性金属層43は磁気シールドとして作用する。従って、磁気ノイズの外部への影響を低減できる。

【0061】自己温度制御特性がもっとも良くあらわれるのは、磁性金属層42の厚さが表皮深さとはほぼ同等であるときである。この場合、上記実施の形態1と同じく磁性金属層42の磁性合金の固有抵抗が $7.2 \times 10^{-7} \Omega \text{m}$ であるのに対して、非磁性金属層43を構成するアルミニウムの固有抵抗は $2.5 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$ であり、約29分の1である。また、電流の流れる部分の厚さはほぼ同等である。このため、定電流で駆動したとするとキュリー点温度付近では約29分の1の発熱しか起こらない。

【0062】磁性金属層42が表皮深さよりも薄い場合はキュリー温度以下でも相当量の誘導電流が外側にある非磁性金属層43を流れ、それより厚い場合はキュリー温度以上でも磁性金属層42の中を流れる誘導電流量が増える。通電を開始して目標の温度に到達するまでの時間すなわちウォームアップ時間を短縮させるには金属ローラの熱容量を下げると良い。従って、磁性金属層42の厚さは自己温度制御性を多少犠牲にしても金属ローラの熱容量を小さくした表皮厚の50%から金属ローラ強度を上げることとを考慮した表皮厚の200%の範囲にすることが望ましい。自己温度制御特性を持たせた場合、非磁性金属層43を用いることにより、実施の形態1よりも大幅に熱容量を下げられるので、熱ローラ41の熱容量を下げてウォームアップ時間を短縮することができるように、本実施の形態2によれば、熱ローラ41を磁性金属層42及びより低抵抗の非磁性金属層43の二層構造とすることにより、全体の厚みをそれほど増やすことなく、常温時の発熱量に対してキュリー点温度近傍での発熱量を著しく小さくすることができる。さらに、キュリー点温度に近づくときの発熱量の降下も急激となり、それに伴って自己制御温度特性も向上することができる。また、磁気ノイズの外部への影響を低減するシールド効果を高めることが可能である。

【0063】(実施の形態3)以下、次に本発明の実施の形態3に係る定着装置について説明する。

【0064】上記実施の形態3に係る定着装置は、上記実施の形態1と同様の構成により、動作モード及びローパワーモードでインバータ回路8から励磁コイル部4に供給する電力を切り換える。以下、制御回路9による供給電圧制御について説明する。なお、次の説明では、定着装置をレーザプリンタに適用した場合について説明するが、複写機、ファクシミリ等においても同様である。

【0065】図9は、上記実施の形態3に係る定着装置の制御回路による供給電圧制御を示すフロー図である。

【0066】まず、立ち上げ動作及び印刷動作時には、制御回路9は、インバータ回路8により動作時電力、例えば1200Wの電力を励磁コイル部4に供給してい

る。励磁コイル部4は、熱ローラ2を誘導加熱する。このとき、上記実施の形態1で説明したように、熱ローラ2は自己温度制御によりトナー13の定着可能温度に温度制御される。

【0067】工程(以下、STという)901において、制御回路9は、動作が終了したか否か判定する。動作が終了していない場合は、さらに判定を繰り返す。

【0068】動作が終了した場合、ST902において、次の原稿の印刷処理の実行待ちがあるか否か判定する。実行待ちがある場合、ST901に戻り、動作終了判定から繰り返す。

【0069】実行待ちがない場合、ST903において、制御回路9は計時tのカウンタを開始する。

【0070】ST904において、実行コマンドの入力があるか否か判定する。ここで実行コマンドは、例えば、パーソナルコンピュータ(以下、PCという)からの印刷処理に基づく実行コマンドである。複写機の場合には、利用者によるコピー操作、例えばスタートキー、テンキー等のキー入力に基づく実行コマンドであっても良い。ここで、実行コマンドがある場合、ST905において、計時のカウンタを停止し、ST901に戻る。

【0071】一方、ST904において、実行コマンドがない場合、ST906において、計時tが所定時間に到達したか否かを判定する。計時tが所定時間未満の場合、ST904に戻り実行コマンドの判定を行う。ST906において、計時tが所定時間に到達した場合、制御回路9は、所定時間内に印刷動作に入らなかったと判断して、ST907において、供給電力をローパワーモードの設定値、例えば200Wまで低下する。

【0072】この設定値は、定着温度よりも低い動作モード時の電力を供給した場合に素早く定着温度に復帰できる温度に熱ローラ2を維持できる電力であることが好ましい。具体的には、動作モードで電力供給を再開してから30秒以内に定着可能温度に復帰できる温度に熱ローラ2を維持できるような電力に設定する。この設定温度は実験により求めることができる。

【0073】上述の実施の形態3に係る定着装置によれば、サーミスタを使わずに温度制御及び電力制御を行うことを実現できる。すなわち、従来の定着装置の温度制御としては、サーミスタを用いて熱ローラの温度を検知し、熱ローラの温度を動作モードの設定温度に素早く復帰できる待機温度に維持するように励磁コイル部への電力供給を増減している。しかし、このサーミスタを用いた温度制御を、上述の自己温度制御型の定着装置に適用したのでは、サーミスタを用いない利点が薄れる。

【0074】そこで、本実施の形態3によれば、動作時は自己温度制御が行われる高い電力(第1電力という)を励磁コイル部4に一定に供給する。動作が終了した後は、第1電力よりも低い、熱ローラ2が定着温度よりも低い温度になる電力(第2電力)を励磁コイル部4に一

定に供給する。第2電力によれば、サーミスタを用いなくとも熱ローラ2を好適な待機温度に維持できる。これにより、定着装置においてサーミスタレスの温度及び電力制御を達成することができる。

【0075】上記実施の形態3では、動作終了から一定時間内に何らかの実行コマンドの入力があるか否か監視した後、供給電力を低下している。しかしながら、動作終了後すぐに供給電力を低下させても良い。

【0076】また、動作モード及びローパワーモードの2段階だけでなく、さらに待機時間モード等のように、プリンタ、複写機等の画像形成装置の動作状態に従って多くの動作モードを用意しても良い。

【0077】以下の実施の形態4～8において、定着装置の誘導加熱部の変形例について説明する。以下の説明において、磁性合金及び非磁性合金は上記実施の形態2で説明したものと同様である。

【0078】(実施の形態4) 図10は、本発明の実施の形態4に係る定着装置の誘導加熱部を示す斜視図である。本実施の形態4では、適温にキュリー温度を設定した磁性合金101の外側に、渦巻状に巻いた励磁コイル102を、適切な方法で磁性合金101とは接触しない形で配置している。また、磁性合金101の内側には、磁性合金101よりも低抵抗率とした非磁性金属材料103を、磁性合金101とは空間を設けて配置している。

【0079】以上の構成により、励磁コイル102が加熱する対象は磁性合金102のみとなり、熱効率の高い加熱手段を実現できる。つまり、本実施の形態4によれば、磁性合金102と非磁性金属材料103とは空間を設けた配置となっているため、励磁コイル15が加熱する対象は磁性合金101のみとなっており、熱ローラ全体を加熱する場合に比べると非常に熱容量の小さい加熱対象となる。また、非磁性金属材料103が磁性合金101と接触していない状態であっても、磁気的には全く同様に動作する。つまり、磁性合金101の温度がキュリー温度を超えた場合には、磁性合金101が非磁性となって磁束が磁性合金101を透過すると内側にある非磁性金属材料103に誘導電流が流れる。

【0080】以上のように本実施の形態4によれば、励磁コイル15が加熱する対象を磁性合金101のみとでき、熱効率の高い定着装置を実現でき、所定温度に到達するまでの時間も短縮できる。

【0081】(実施の形態5) 図11は、本発明の実施の形態5に係る定着装置の誘導加熱部を示す模式図である。本実施の形態5では、図11に示すように、励磁コイル111の配置位置を、被加熱物112と磁性合金101とが接触する位置、又は、磁性合金101が被加熱物112に接触する直前の位置に配置している。また、本実施の形態5では、非磁性金属材料103は磁性合金101とは空間を隔てて磁性合金101の1部と対峙す

る円弧を構成するように配置している。図中に矢印114で示す方向に、磁性合金101の回転方向を示している。また、本実施の形態5では、加圧ローラ115も低抵抗率の非磁性金属材料で構成している。

【0082】以上の構成により、励磁コイル111は、磁性合金101が被加熱物112に接触している位置又は被加熱物112に接触する直前の位置を加熱する。これにより、所定温度となった磁性合金101が直ちに被加熱物112を加熱し、磁性合金101が高温となっている時間が短くなり、磁性合金101の表面からの放熱量が減少して、使用電力の少ない定着装置を実現できる。

【0083】なお本実施の形態5では、磁性合金101の自己温度制御性を高めるために配置している非磁性金属材料103を円弧とし、この非磁性金属材料103の作用を非磁性金属材料を使用して構成した加圧ローラ115によって補完するようにしている。

【0084】(実施の形態6) 図12は、本発明の実施の形態6に係る定着装置の誘導加熱部を示す模式図である。本実施の形態6では、励磁コイル121を、被加熱物112と磁性合金101とが離脱する位置に配置している。励磁コイル122の配置位置をこの位置としているため、磁性合金101が矢印20に示すように回転して、次に被加熱物112に接触するまでには時間がかかる。このため、磁性合金101が被加熱物と接触する部分の温度は、励磁コイル121による加熱を受ける部分の温度よりは低下するが、温度分布はより均一になる。

【0085】(実施の形態7) 図13は、本発明の実施の形態7に係る定着装置の誘導加熱部を示す模式図である。本実施の形態7に係る定着装置では、磁性導体フィルムを誘導加熱し、キュリー温度で非磁性となった磁性導体フィルムを透過した磁束による誘導電流を、加圧ローラの中に埋め込んだ電気抵抗率が低い非磁性材料に流すようにした。

【0086】組成を調整することによって所定のキュリー温度とした表皮深さとほぼ同じ厚さの磁性導体フィルム130をフェライト131に巻いた励磁コイル132に高周波電流を流して誘導加熱する。磁性導体フィルム130は樹脂又はセラミックでできたガイド板133の下を滑らせて回転する。そしてトナー粉の乗った紙134を磁性導体フィルム130と加圧ローラ135で挟んで加圧しながら加熱して定着させる。

【0087】加圧ローラ135は表面が弾力性をもち、断熱材の役割を果たすシリコンゴム136でできている。加圧ローラ135の内側に電気抵抗率が低い非磁性材料137が埋め込まれている。こうした加圧ローラ135が軸138を中心に回転する。このような構成によって、キュリー温度以下では磁性導体フィルム130が発熱し、キュリー温度を超えると非磁性となった磁性導体フィルム130を透過した磁束139による誘導電流

が、加圧ローラ135の中に埋め込んだ電気抵抗率が低い非磁性材料137に流れるようにして発熱量を減らし自己温度制御性能を発揮させる。

【0088】なお、電気抵抗率が低い非磁性材料137はアルミニウムや銅が良いが、電気抵抗率が低ければ炭素等の非金属でも良い。また軸138と同じ材料で一体としても良い。

【0089】(実施の形態8) 図14(a)及び14(b)は、本発明の実施の形態8に係る定着装置の誘導加熱部を示す模式図である。本実施の形態8では、磁性導体パイプ140を励磁コイル141によって外から加熱している。磁性導体パイプ140の内側に空間を介して磁性導体パイプ140よりも電気抵抗率が低い非磁性材料142を配置している。この非磁性材料142の表面に断熱材143を磁性導体パイプ140と接しないように巻けば、空気も断熱効果を持って熱容量を小さくできると同時に、電気抵抗率が低い非磁性材料142、断熱材143を固定して磁性導体パイプ140のみが回転する構造とすることができる。

【0090】一方、図14(b)のように断熱材143を磁性導体パイプ140と接触させた場合は、電気抵抗率が低い非磁性材料142、断熱材143で磁性導体パイプ140の強度を補強する構成とすることができる。

【0091】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、画像形成装置に用いられる定着装置において、熱センサを用いることなくウォーミングアップ終了を検知することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る定着装置の構成を示す概略図

【図2】上記実施の形態1に係る定着装置の制御系を示すブロック図

【図3】上記実施の形態1に係る定着装置のインバータ回路から励磁コイル部に至る回路図

【図4】(a)及び(b)は、キュリー点未満の温度及びキュリー点以上の温度における渦電流の発生状態を夫々示す断面図

【図5】上記実施の形態1における熱ローラの温度に対する発熱量の変化を示す特性図

【図6】上記実施の形態1における熱ローラの表面温度及び励磁コイルの電力の関係を示す特性図

【図7】本発明の実施の形態2に係る定着装置の構成を示す概略図

【図8】(a)及び(b)は、上記実施の形態2におけるキュリー点未満の温度及びキュリー点以上の温度における渦電流の発生状態を夫々示す断面図

【図9】本発明の実施の形態3に係る定着装置の制御回路による供給電圧制御を示すフロー図

【図10】本発明の実施の形態4に係る定着装置の誘導加熱部を示す斜視図

【図11】本発明の実施の形態5に係る定着装置の誘導加熱部を示す模式図

【図12】本発明の実施の形態6に係る定着装置の誘導加熱部を示す模式図

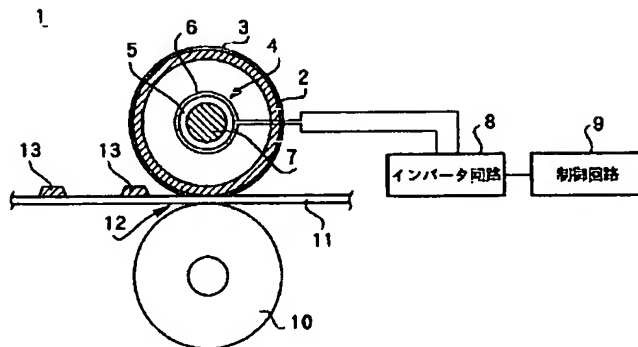
【図13】本発明の実施の形態7に係る定着装置の誘導加熱部を示す模式図

【図14】(a)及び(b)は、本発明の実施の形態8に係る定着装置の誘導加熱部を示す模式図

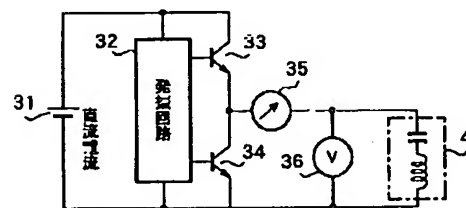
【符号の説明】

- 1 定着装置
- 2 熱ローラ
- 4 励磁コイル部
- 8 インバータ回路
- 9 制御回路

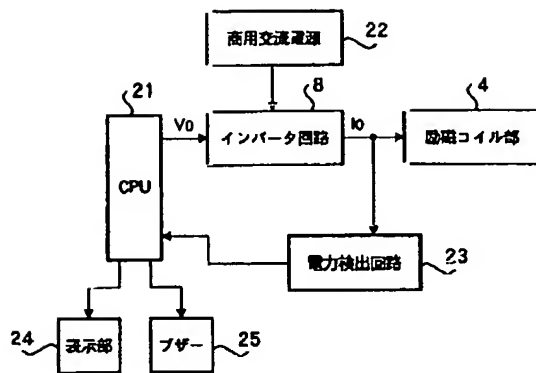
【図1】



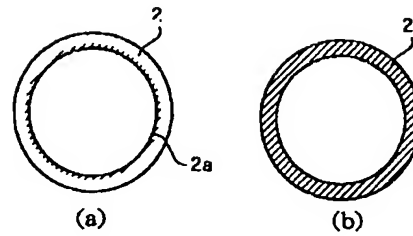
【図3】



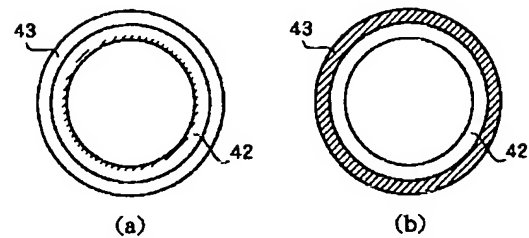
【図2】



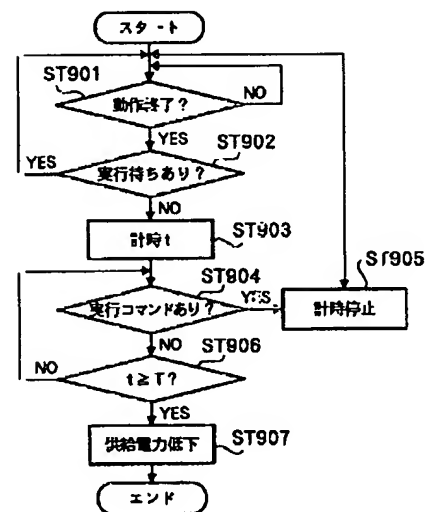
【図4】



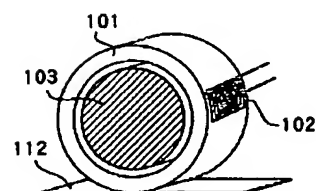
【図8】



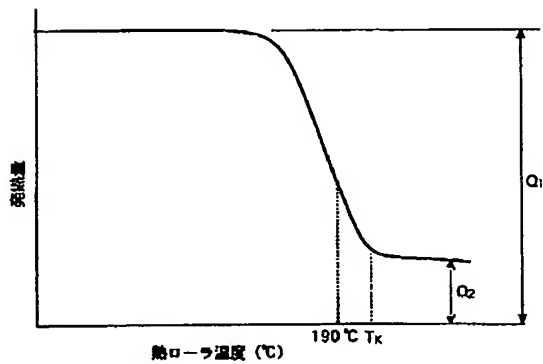
【図9】



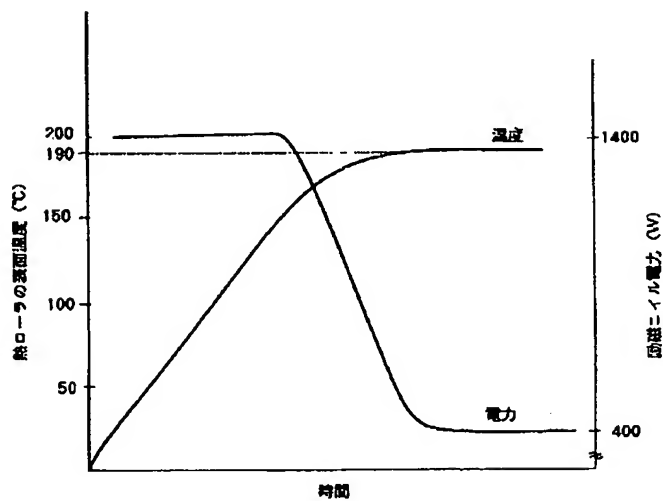
【図10】



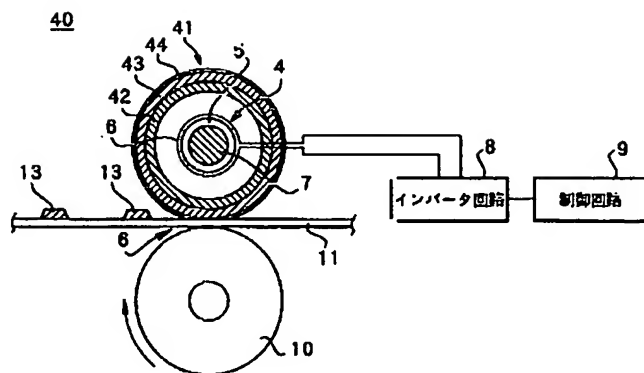
【図5】



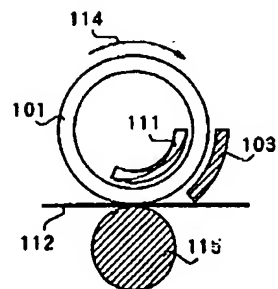
【図6】



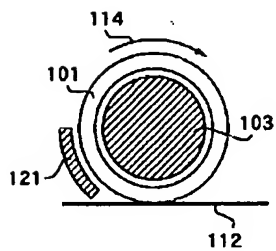
【図7】



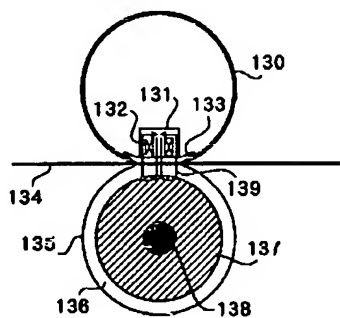
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

